

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**FRANCINI OBRZUT RAKSA
KARINE KOU SUZUKI**

**ESTUDO PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE DIVERGÊNCIA NOS
PEDIDOS DE COMPRA DE MATERIAIS EM UMA INDÚSTRIA
CIMENTEIRA**

**CURITIBA
2014**

FRANCINI OBRZUT RAKSA
KARINE KOU SUZUKI

ESTUDO PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE DIVERGÊNCIA NOS PEDIDOS DE
COMPRA DE MATERIAIS EM UMA INDÚSTRIA CIMENTEIRA

Trabalho de Conclusão do curso de
Gestão da Cadeia de Suprimentos da
Universidade Federal do Paraná
(UFPR).

Orientadora: Dra. Adriana de Paula
Lacerda Santos

CURITIBA
2014

RESUMO

O conceito do gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) começou a ter maior visibilidade na década de 90. A área de compras / suprimentos faz parte dos processos chaves dessa cadeia e vem apresentando significativas alterações ao acompanhar o desenvolvimento do GCS no decorrer dos anos, ganhando importância dentro das organizações pela forma como passou a ser gerenciada. Com base em uma pesquisa realizada pela CEL/OPEEAD na qual foi concluído que os gastos das aquisições anuais chegam a quase 50% do faturamento das empresas e do total dos gastos a maior parte está sob a responsabilidade de compras, aproximadamente 89%. De acordo com esses dados é possível perceber a importância do setor para a companhia e a necessidade da utilização de eficientes práticas de gestão que proporcionam o apropriado emprego desses recursos. Esta pesquisa realizou um Estudo de Caso no setor de suprimentos de uma indústria cimenteira. No levantamento bibliográfico foram analisadas as etapas dos processos de compra e as ferramentas de qualidade com foco na metodologia DMAIC. No levantamento de dados foram utilizados relatórios de dados de uma indústria cimenteira, identificando os principais motivos que ocasionaram as divergências nos pedidos de compras. Com esses dados e utilizando a metodologia DMAIC (três primeiras fases - definir, medir e analisar) foi possível propor ações para melhorar sistematicamente os processos que poderão eliminar os erros identificados.

Palavras chave: Processo de compra, Suprimentos, DMAIC, Divergência nos pedidos de compras.

ABSTRACT

The concept of Supply Chain Management (SCM) began to have greater visibility in the 90s. The purchase area / supply is one of the key processes in this chain and has introduced significant changes to monitor the development of SCM over the years, gaining importance within organizations by the way happened to be managed. Based on a survey conducted by CEL / OPEEAD they concluded that the costs of annual purchases reach almost 50% of company revenues and total spending most is the responsibility of purchasing approximately 89%. According to these data it is possible to realize the importance of the sector for the company and the need for efficient use of management practices that lead to appropriate use of these resources. This research conducted a case study in supply department of a cement industry. In the literature review were analyzed steps of the purchase process and quality tools with a focus on DMAIC methodology. In data reports data from a cement industry were used, identifying the main reasons that caused the differences in purchase orders. With these data and using the DMAIC methodology (first three phases - define, measure and analyze) was proposed actions to systematically improve processes that will eliminate the errors identified.

Keyword: Purchase, Supply, DMAIC, Divergence in purchase orders

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - NÍVEL HIERÁRQUICO DO PRINCIPAL EXECUTIVO DE COMPRAS..	9
FIGURA 2 – ACOMPANHAMENTO DO INDICADOR EFICIÊNCIA DE PEDIDOS .	11
FIGURA 3 – MODELO DO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.	15
FIGURA 4 - ESTÁGIOS DO PROCESSO DE COMPRA.....	18
FIGURA 5 - ETAPAS DA PESQUISA-AÇÃO.....	29
FIGURA 6 - FLUXO DE COMPRAS	31
FIGURA 7 - MODELO DO CONTRATO DO PROJETO	36
FIGURA 8 - MACROFLUXO DE COMPRAS DE MATERIAIS.....	37
FIGURA 9 - MACROFLUXO DE COMPRAS DE SERVIÇOS.....	38
FIGURA 10 - ENTRADAS, PROCESSO E SAÍDAS DO FLUXO DE MATERIAIS...	40
FIGURA 11 - ENTRADAS, PROCESSO E SAÍDAS DO FLUXO DE SERVIÇOS....	41
FIGURA 12 – ETAPAS CRÍTICAS DO PROCESSO DE COMPRA DE MATERIAIS.	43
FIGURA 13 – ETAPAS CRÍTICAS DO PROCESSO DE COMPRA DE SERVIÇOS.	44
FIGURA 14 – MOTIVOS DAS DIVERGÊNCIAS	44

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CATEGORIA DE CUSTOS EM SUPRIMENTOS	12
QUADRO 2 - EFEITOS AMBIENTAIS E EXTERNOS DO TRANSPORTE	14
QUADRO 3 - COMPARAÇÃO ENTRE COMPRA REATIVA E PROATIVA	19
QUADRO 4- DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE COMPRAS.....	20
QUADRO 5 - DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE COMPRAS.....	21
QUADRO 6 - ALGUNS MEIOS USADOS PARA MENSURAR O DESEMPENHO DE COMPRAS	22
QUADRO 7 - CUSTO DA MÁ QUALIDADE.....	24
QUADRO 8 - FASES DA METODOLOGIA DMAIC.	25
QUADRO 9 – EXEMPLO DE TABELA RACI.....	33
QUADRO 10 - CRONOGRAMA	33
QUADRO 11 - PLANILHA SIPOC.....	39
QUADRO 12 - PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	39
QUADRO 13 - PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	42
QUADRO 14 - INCOTERMS DIVERGENTE	45
QUADRO 15 - VALOR DIVERGENTE	46
QUADRO 16 - PROBLEMAS COM XML.....	47
QUADRO 17 - OUTROS.....	47
QUADRO 18 - QUANTIDADE RECEBIDA MAIOR DO QUE O PEDIDO	47
QUADRO 19 - CHAVE DE CONFIRMAÇÃO NÃO MARCADA	47
QUADRO 20 - PEDIDO DE REGULARIZAÇÃO EMITIDO INCORRETAMENTE	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.2	Objetivos.....	11
1.3	Justificativa.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	CADEIA DE suprimentos	15
2.2	compras	15
2.2.1	Objetivo de Compras	16
2.2.2	Estrutura de compras.....	17
2.2.3	Processo de compra	17
2.2.4	Papel estratégico da área de compras	18
2.2.5	Tipos de compra	18
2.2.6	Sistema de compras	19
2.2.7	Tarefas compras.....	20
2.2.8	Mensuração do desempenho da função compras	21
2.3	pedido de compra	22
2.3.1	Emissão do pedido de compra.....	22
2.4	metodologia six sigma.....	23
2.5	dmaic.....	24
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	27
3.1	unidade de análise	27
3.2	visão geral da pesquisa	27
3.2.1	Classificação da pesquisa.....	27
3.2.2	Pesquisa-Ação	29
3.2.3	Coleta de dados.....	29
4	RESULTADOS	30
4.1	A empresa estudada.....	30
4.1.1	Área de suprimentos	30
4.2	implantação da metodologia dmaic.....	32
4.2.1	Fase 1 – Definir.....	32

4.2.2 Fase 2 – Medir.....	40
4.2.3 Fase 3 - Analisar.....	43
5 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

O conceito do gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) começou a ter maior visibilidade na década de 90. A área de compras / suprimentos faz parte dos processos chaves dessa cadeia e vem apresentando significativas alterações ao acompanhar o desenvolvimento do GCS no decorrer dos anos, ganhando importância dentro das organizações pela forma como passou a ser gerenciada, segundo Braga e Hijjar (s.d.).

De acordo com uma pesquisa realizada em 2007 pela CEL/OPEEAD 84% das empresas designam uma posição de alto nível hierárquico para o principal executivo responsável pela área de suprimentos (FIGURA 1). Essa posição faz com que o setor participe e tenha mais influência na elaboração das diretrizes estratégicas e nas decisões corporativas de grande importância (BRAGA, HIJJAR s.d.).

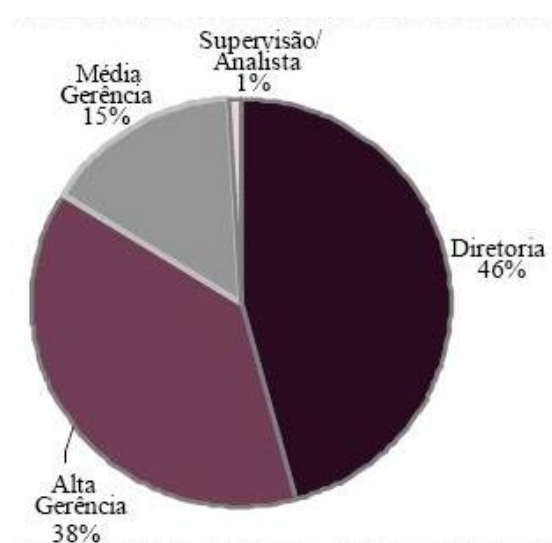


FIGURA 1 - NÍVEL HIERÁRQUICO DO PRINCIPAL EXECUTIVO DE COMPRAS

FONTE: Pesquisa CEL/OPPEAD, 2007 apud Braga e Hijjar (s.d.).

Com base em uma pesquisa realizada pela CEL/OPEEAD em 2007 Braga e Hijjar concluem que os gastos das aquisições anuais chegam a quase 50% do faturamento das empresas e do total dos gastos a maior parte está sob a responsabilidade de compras, aproximadamente 89%. De acordo com esses dados é possível perceber a importância do setor para a companhia e a necessidade da

utilização de eficientes práticas de gestão que levem ao apropriado emprego desses recursos.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O estudo aborda o alto índice de divergência nos pedidos de compra de materiais em uma indústria cimenteira.

As divergências encontradas nos pedidos de compra causam diversos problemas para a indústria. Os principais problemas são:

- Rejeição do pedido de compra pelo fornecedor, sendo necessário realizar a correção e enviar novamente o pedido de compra corrigido. Depois de corrigido, na maioria dos casos, o pedido retorna para aprovações internas, que podem impactar diretamente no tempo de entrega do material nas unidades.
- Rejeição do material nas unidades, caso o fornecedor fature em desacordo com o pedido de compra enviado. Essa rejeição faz com que o usuário tenha que aguardar mais tempo para receber o material e também aumenta o custo logístico.
- Material parado na área de recebimento dos almoxarifados aguardando a entrada fiscal para serem armazenados, nos casos em que o material não é devolvido.

Além disso, o alto índice de divergência nos pedidos de compra gera retrabalho, aumento do custo logístico, desgaste com fornecedores e unidades, aumento do tempo de entrega do material, problemas com o pagamento das notas fiscais, dentre outros.

O indicador de eficiência de pedidos da indústria estudada é composto pelo número de divergências identificadas no mês corrente dividido pelo total de notas fiscais lançadas no mês corrente. O resultado médio entre janeiro e setembro de 2013 foi de 95,18%. Abaixo consta a evolução mensal (FIGURA 2):

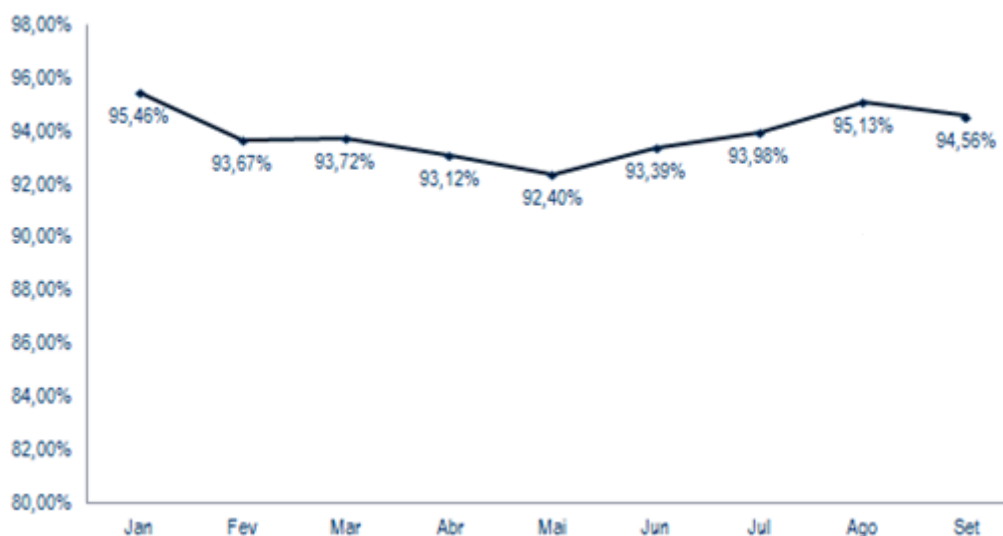


FIGURA 2 – ACOMPANHAMENTO DO INDICADOR EFICIÊNCIA DE PEDIDOS

FONTE: Os autores

Assim, busca-se responder o seguinte questionamento: como reduzir o índice de divergência nos pedidos de compra de materiais em uma indústria cimenteira?

De acordo com Deming (1990) apud Basso, Moori e Nakmura (s.d.):

“[...] melhorar a qualidade, os custos baixam devido a menos retrabalho, menos erros, menos atrasos e empecilhos, e ao melhor uso do tempo das máquinas e dos materiais. Com isso, a produtividade aumenta. Aumentando a produtividade, amplia-se o mercado com qualidade melhor e preços mais baixos. A empresa torna-se competitiva e mantém-se nos negócios.”.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo geral do trabalho foi o estudo e análise dos principais motivos das divergências nos pedidos de compra da área de Suprimentos de uma indústria cimenteira.

Os objetivos específicos traçados para atender o objetivo geral foram:

- Realizar o levantamento das causas das divergências nos pedidos de compras emitidos pela área de Suprimentos;
- Verificar as causas mais impactantes;

- Verificar os fornecedores que tem maior representatividade nos resultados;
- Analisar o principal motivo das principais divergências;

1.3 JUSTIFICATIVA

O elevado índice de divergência nos pedidos de compra pode fazer com que a empresa pague ao fornecedor valores diferente dos negociados, não se credite dos impostos aos quais teria direito, pague estadias de transportadoras que ficam aguardando a correção do pedido para realizar a descarga, pagamento de frete de reentrega, e quando ocorre atraso nos pagamentos pode resultar no pagamento de juros e correções monetárias ao fornecedor.

De acordo com Freires (2000) há quatro categorias de custos que afetam a área de suprimentos (QUADRO 1).

Categoria	Custos
Qualidade	Inspeção Retorno Defeitos durante a produção Treinamento de fornecedores Retrabalho
Entrega	Atraso ou adiantamento de entrega Transportes <i>Lead Time</i> Movimentação de estoque extra Expedição
Serviço ao consumidor	Atrasos no atendimento Adaptação de sistemas de informação Engenharia de suporte Reajuste de quantidades e preços
Preço	Preço pago Termos de pagamento Redução nos preços por conta de melhorias nos processos ou produtos

QUADRO 1 - CATEGORIA DE CUSTOS EM SUPRIMENTOS

FONTE: Adaptado de FREIRES (2000).

De acordo com Freires (2000) deve-se considerar dentro o TCO (*Total Cost of Ownership* - Custeio Total de Aquisição). Levando-se em consideração as

despesas administrativas relativas à correção de falhas como deficiência de entrega, burocracia e retrabalho é possível identificar o melhor TCO.

Do ponto de vista social, nota-se que são necessários mais funcionários trabalhando para que as correções sejam realizadas, gerando aumento do custo da folha de pagamento. De acordo com Ferreira (s.d.) desconsiderando o custo com o processo seletivo, devido às leis nacionais, com encargos e benefícios, o custo de um funcionário pode aumentar em até 120%.

De acordo com Pereira e Luce (2009) "A criação de valor caracteriza-se como processo que requer tempo para o desenvolvimento de confiança e comunicação entre os parceiros, necessárias ao alcance de resultados benéficos para ambos". Com isso, problemas de divergência nos pedidos de compra podem levar ao desgaste do relacionamento com o fornecedor, uma vez que a descarga do material, o lançamento das notas fiscais e o pagamento podem demorar em decorrência de alterações que forem necessárias nos pedidos de compra. O relacionamento com o usuário, solicitante do material, também pode ser impactado, pois todo este atraso pode fazer com que o material demore mais para ser disponibilizado para uso, muitas vezes até atrasando manutenções necessárias para o bom funcionamento dos equipamentos.

O alto índice de divergência também tem impacto ambiental, uma vez que caso a fábrica não receba o material, o fornecedor deve retornar ao armazém de origem com o material e tentar uma nova entrega em outro dia, gerando mais gastos de fontes de energia não renováveis, como combustível.

De acordo com Vasconcellos (2002) os impactos do transporte no meio ambiente podem ser separados em dois grandes grupos:

- Consumo de recursos naturais: sendo eles renováveis ou não renováveis ou ainda de recursos escassos.
- Impacto negativo sobre a vida das pessoas: implicam na geração de consequências negativas para a vida e saúde das pessoas, como a poluição, ou implicam na qualidade do deslocamento, causado por congestionamento.

Ele também mostra os efeitos ambientais e externos do transporte segundo alguns autores (QUADRO 2).

Bovy, 1900	Button, 1993	Miller & Moffet, 1933	Verhoef, 1994	Litman, 1996
Poluição do Ar	Poluição do Ar	Energia	Congestionament o	Acidentes
Ruído	Água	Congestionament o	Acidentes	Congestionament o
Solo	Solo	Estacionamento	Poluição	Estacionamento
Lixo sólido	Lixo sólido	Vibração	Ruído	Uso do solo
Acidentes	Acidentes	Acidentes	Estacionamento	Valor da terra
Energia	Ruído	Ruído	Recursos naturais	Poluição do ar
Paisagem	Destruição urbana	Poluição do ar	Lixo	Ruído
	Congestionament o	Poluição da água	Efeito barreira	Recursos naturais
		Perda de solo	Impacto visual	Efeito barreira
		Construções históricas	Perturbação do tráfego	Poluição da água
		Valor da propriedade		Lixo sólido
		Expansão urbana		

QUADRO 2 - EFEITOS AMBIENTAIS E EXTERNOS DO TRANSPORTE

FONTE: Adaptado de VASCONCELLOS, 2008.

Neste contexto foram estudados os motivos das divergências nos pedidos de compra com a finalidade de identificar as principais causas para que as ações pudessem ser focadas e a atuação ocorresse de forma estruturada, para que, deste modo, as divergências fossem reduzidas e não voltassem a acontecer.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Segundo Ballou (2004), “A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação”. Ele também diz que o gerenciamento da cadeia de suprimentos é a relação de todas as atividades com o objetivo de ter uma vantagem competitiva sustentável (FIGURA 3).

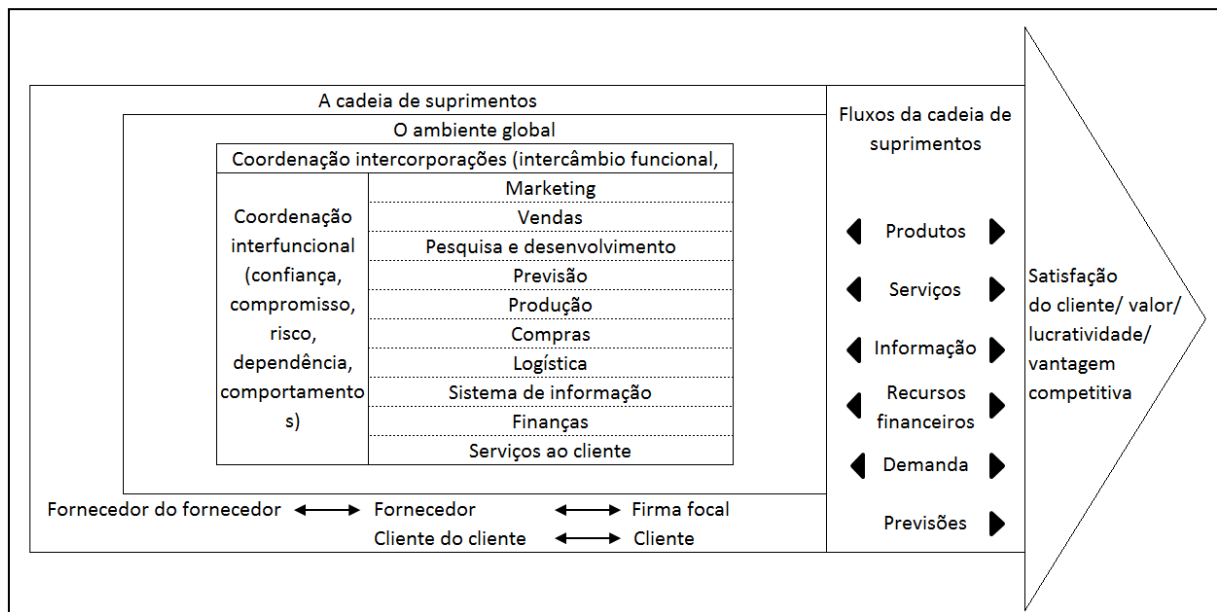


FIGURA 3 – MODELO DO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

FONTE: Ballou (2004)

2.2 COMPRAS

De acordo com Baily *et al.* (2000) a compra é vista como uma atividade de importância estratégica pela organização, porém nem todas as empresas enxergam

que a função compra pode ser melhor desempenhada se for por um departamento especializado.

2.2.1 Objetivo de Compras

O objetivo da área de compras, segundo Baily *et al.* (2000) é "comprar a qualidade do material correta, no tempo certo, na quantidade exata, da fonte certa, ao preço adequado".

Baily *et al.* (2000) sugere os seguintes objetivos:

- Suprir a organização com um fluxo seguro de materiais e serviços para atender a suas necessidades.
- Assegurar continuidade de suprimento para manter relacionamentos efetivos com fontes existentes, desenvolvendo outras fontes de suprimentos alternativos, ou para atender a necessidades emergentes ou planejadas.
- Comprar eficiente ou sabiamente, obtendo por meios éticos o melhor valor por centavo gasto.
- Administrar estoques para proporcionar o melhor serviço possível aos usuários e ao menor custo.
- Manter relacionamentos cooperativos sólidos com outros departamentos, fornecendo informações e aconselhamentos necessários para assegurar a operação eficaz de toda a organização.
- Desenvolver funcionários, políticas, procedimentos e organização para assegurar o alcance dos objetivos previstos.

Também são sugeridos objetivos mais específicos, sendo eles (BAILY *et al.*, 2000):

- Selecionar os melhores fornecedores do mercado.
- Ajudar a gerar o desenvolvimento eficaz de novos produtos.
- Proteger a estrutura de custos da empresa.
- Manter o equilíbrio correto de qualidade/valor.
- Monitorar as tendências do mercado de suprimentos.

- Negociar eficazmente para trabalhar com fornecedores que buscarão benefício mútuo por meio de desempenho economicamente superior.

2.2.2 Estrutura de compras

Para Baily *et al.* (2000) as estruturas de compras devem ser desenvolvidas com a finalidade de atender às exigências específicas de cada empresa.

Para se determinar a estrutura deve levar em consideração os objetivos da empresa, as estratégias, os recursos, os sistemas de informações, o estilo da alta administração, sua propensão e habilidade para delegar, as funções desempenhadas e culturas dominantes, o tamanho da organização, o tipo de mercado que ela atende, a tecnologia e os processos envolvidos, o tipo de pessoas empregadas, a volatilidade dos mercados em que ela opera e sua idade, localização geográfica, duração do período de desenvolvimento do produto e a propensão dos dirigentes para estimular ou reduzir a criatividade e o impulso empreendedor (BAILY *et al.*, 2000).

2.2.3 Processo de compra

No início dos anos 60 Robinson e Faris dividiram o processo de compra em oito etapas (BAILY *et al.*, 2000) (FIGURA 4).

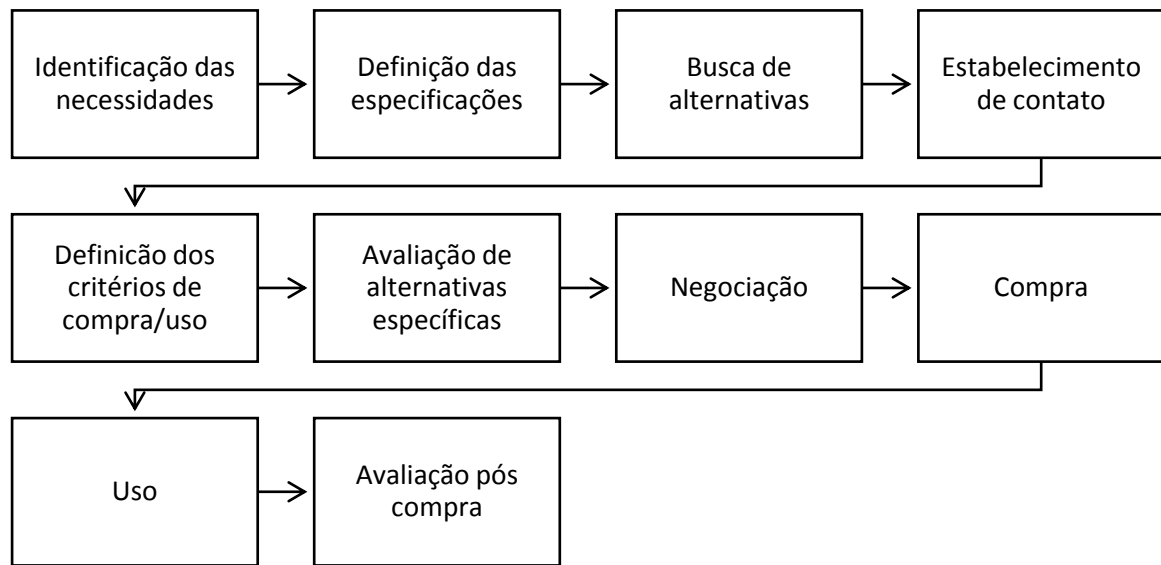


FIGURA 4 - ESTÁGIOS DO PROCESSO DE COMPRA

FONTE: Adaptado de BAILY *et al.* (2000)

2.2.4 Papel estratégico da área de compras

A participação da área de compras nas tomadas de decisões estratégicas cresceu dentro das organizações, pois as compras deixaram de serem vistas como simples redução de custo passando a serem tratadas como agregadoras de valor (BAILY *et al.*, 2000).

Porém um dos principais problemas enfrentados dentro das organizações é de não conseguir desenvolver um papel estratégico proativo (BAILY *et al.*, 2000).

2.2.5 Tipos de compra

As compras podem ser classificadas como reativas ou proativas (QUADRO 3).

Compra Reativa	Compra Proativa
Compras é um centro de custo	Compras pode adicionar valor
Compras recebe especificações	Compras (e fornecedores) contribuem para as especificações
Compras rejeita materiais defeituosos	Compras evita materiais defeituosos
Compras subordina-se à finanças ou à produção	Compras é importante função gerencial
Os compradores respondem às condições do mercado	Compras contribui para o desenvolvimento dos mercados
Os problemas são responsabilidade do fornecedor	Os problemas são responsabilidade compartilhada
Preço é variável chave	O custo total e o valor são variáveis-chaves
Ênfase no hoje	Ênfase estratégica
Sistema independente de fornecedores	O sistema pode ser integrado aos sistemas dos fornecedores
As especificações são feitas por designers ou usuários	Compradores e fornecedores contribuem para as especificações
Negociações ganha-perde	Negociação ganha-ganha
Muitos fornecedores = Segurança	Muitos fornecedores = Perda de oportunidade
Estoque excessivo = Segurança	Excesso de estoque = Desperdício
Informação é poder	A informação é valiosa se compartilhada

QUADRO 3 - COMPARAÇÃO ENTRE COMPRA REATIVA E PROATIVA

FONTE: Adaptado de BAILY *et al.* (2000) p. 20.

2.2.6 Sistema de compras

O sistema de compras se desenvolveu com as mudanças de TI, tanto na estrutura organizacional quanto nos conceitos estratégicos. Segundo Baily *et al.* (2000) há quatro estágios da função compras (QUADRO 4).

Estágios da função compras	Padrão do sistema de informação
Primitivo	Trabalho de escritório simples, não adequadamente integrado. Manutenção de poucos registros.
Conscientização	Recebimento de informações importantes na área de compras; Sistema manual melhorado. Início do uso de sistemas informatizados, mas não integrados com outros sistemas da empresa.
Desenvolvimento	Início da utilização de sistemas mais integrados, como o <i>material requirement planning</i> (MRP), integração do sistema informatizado de compras com outros sistemas da empresa.
Maturação	Bancos de dados totalmente integrados na organização, por exemplo, MRP II. Todas as informações de compras são geradas por computador.
Avançado	Os bancos de dados totalmente integrados estão conectados via intercâmbio eletrônico de dados (EDI) com os principais fornecedores e clientes – redução drástica dos <i>lead times</i> e dos custos.

QUADRO 4- DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE COMPRAS.

FONTE: Adaptado de BAILY *et al.* (2000) p. 372.

Tendo um sistema de banco de dados integrado é possível ter a qualquer momento informações sobre pedidos emitidos e pendentes, índice de *turnover* por fornecedor, posição de estoque, contas em aberto, exigência de produção e cliente, avaliação de fornecedores em relação a entrega e qualidade e desenvolvimento de novos projetos.

2.2.7 Tarefas compras

De acordo com Baily *et al.* (2000) é possível classificar o setor de compras em três grandes grupos. O primeiro grupo, chamado de compra direta, é responsável pelas compras. O segundo grupo, chamado de assessoria, é responsável pelas funções acessórias, tais como auditorias de compra, orientações para recrutamento e seleção e consultoria em compras para outras áreas. E há um terceiro grupo, chamado de outros, que é o responsável pelas funções de desenvolvimento de sistemas de informação sobre compras, previsões econômicas, pesquisa de mercado, política de compras.

2.2.8 Mensuração do desempenho da função compras

É possível verificar alguns critérios para mensuração da função compras em suprimentos (BAILY *et al.*, 2000) (QUADRO 5).

Posição da função compras	Status	Mensuração do desempenho da função compras	Foco em
As compras são fragmentadas e realizadas, principalmente, pelas áreas funcionais A área de compras dedica-se mais ao trabalho burocrático	Baixo	Muito pouca Limita-se aos Orçamentos	Obtenção de bens
A função compras é estabelecida Trabalho principalmente burocrático As áreas funcionais ainda estão envolvidas nas compras	Baixo, mas melhorando. Reporta-se via outra função à alta administração	Mensuração da eficiência do trabalho burocrático, ou seja, das rotinas de pedidos e das requisições	Eficiência do trabalho burocrático
Envolvimento de trabalho estratégico	O gerente de compras reporta-se diretamente ao principal executivo	Como no estágio anterior, maior desenvolvimentos de fornecedores e da interface organizacional	Como no estágio anterior, mais início de mensuração da eficácia global em prazo mais longo
A área de compras é uma função estratégica do negócio	A função é dirigida por um diretor de compras	Como no estágio anterior, mas maior preocupação com o desenvolvimento estratégico, JIT etc. Mensuração do “custo total de suprimentos”	Eficácia estratégica

QUADRO 5 - DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE COMPRAS.

FONTE: Adaptado de BAILY *et al.* (2000) p. 402.

Para mensurar o desempenho de compras Baily *et al.* (2000) lista alguns meios (QUADRO 6).

Área	Mensuração
Qualidade	Porcentagem de rejeições dos bens recebidos Porcentagem de peças rejeitadas na produção Porcentagem de matérias primas rejeitadas na produção
Quantidade	Porcentagem do estoque que não se movimentou em um período específico Número de interrupções da produção por falta de material Número de pedidos de pequeno valor Número de pedidos de emergência Comparação do estoque com o estoque alvo
Timing	Desempenho de entrega do fornecedor em relação ao prometido Tempo exigido para processar as requisições Tempo empregado com ação remediadora
Preço	Preços pagos em relação ao padrão Preços pagos por itens-chaves comparados com os índices de mercado Preços pagos em relação ao orçamento Preço no momento de uso em relação ao preço no momento da compra
Custos Operacionais	Custo de processamento dos pedidos Custos periódicos como porcentagem do custo total Custos operacionais (incluindo telefone, telex, etc.)

QUADRO 6 - ALGUNS MEIOS USADOS PARA MENSURAR O DESEMPENHO DE COMPRAS

FONTE: Adaptado de BAILY *et al.* (2000) p. 406.

2.3 PEDIDO DE COMPRA

O pedido de compra é considerado um acordo comercial entre as partes para o fornecimento de bens e/ou serviço. Em muitos casos é feito um documento contendo pedido e as condições contratuais.

2.3.1 Emissão do pedido de compra

A emissão desse documento não é regida por lei, porém é uma prática normal exigir que todas as compras sujeitas a poucas especificações sejam feitas por meio deste documento. O objetivo é estabelecer que a empresa comprometa-se em aceitar e pagar por algo, evitando a realização de qualquer prática ilegal.

2.4 METODOLOGIA SIX SIGMA

A metodologia Dmaic advém do modelo Six Sigma, que tem sua origem baseada em conceitos estatísticos. O método foi originalmente criado pela Motorola, nos anos 1980, na busca pela melhoria da qualidade de seus produtos (LAMEIRA, s.d.).

A metodologia Six Sigma, originou-se no século XIX, com Carl Gauss e o conceito de Curva Normal. Desenvolveu-se no início do século XX com Walter Shewart com a análise e o controle estatístico dos processos. Já nos anos 1950, Edwards Deming e Joseph Juran deram sua contribuição, com o ciclo PDCA e os conceitos de Gestão da Qualidade. Nos anos 1980, Bill Smith desenvolveu o Six Sigma na Motorola (LAMEIRA, s.d.).

As raízes do Six Sigma residem nos estudos de Carl Frederick Gauss, que originou as análises entre as variações e a média, surgindo o desvio padrão. Deste estudo, Gauss criou o conceito de Curva Normal. Já na década de 1920, Walter Shewhart analisou os desvios padrão e criou a base do conceito do Six Sigma, determinando que processos que possuem três desvios padrão (Sigmas) ou mais, distantes da média, necessitam de análise e correção (FINSLAB, 2012).

“Mais tarde, muitos outros padrões de medição, tais como CPK e Zero Defects, entraram em cena, porém o crédito pela primeira utilização do termo "Six Sigma" é concedido a um engenheiro da Motorola chamado Bill Smith.

Em meados dos anos 80, com Bob Galvin no comando, os engenheiros da Motorola estabeleceram que os tradicionais níveis de qualidade, até então mensurados em milhares de oportunidades, não forneciam resultados suficientemente satisfatórios, passando a considerar milhões como um nível de qualidade padrão.

A Motorola então desenvolveu um novo conceito e criou a METODOLOGIA SIX SIGMA, que associada à necessidade de uma mudança cultural, tem ajudado a companhia a atingir grandes resultados (LAMEIRA, s.d.).”

De acordo com LAMEIRA (s.d.), diversas empresas já aplicaram a metodologia Six Sigma para melhoria de seus processos. Como exemplo, temos a General Eletric, a Bombardier, a 3M e a ABB, esta última, em 2003, anunciou a economia de R\$ 5,7 milhões de com projetos criados no ano anterior. A 3M cita, em seu site, o Lean Six Sigma: “*Powerful methodology to systematically improve quality, compliance, productivity, and speed*”.

De acordo com Watson e Arce (s.d.), o Seis Sigma é utilizado para a medição dos processos em relação ao desempenho e à variabilidade. A letra grega sigma (σ) é utilizada, na Estatística, para indicar o desvio padrão relativo a uma população. O sigma também pode ser usado no cálculo do custo da má qualidade (QUADRO 7).

Nível de Qualidade Seis Sigma	Defeitos por milhão de Oportunidades	Desempenho ótimo dos processos	Desempenho dos processos no dia a dia	Custos da má qualidade (% Faturamento)
1,0 σ	6.700.000			
1,5 σ	500.000			
2,0 σ	308.300	Incapaz	Incapaz	30 - 40 %
2,5 σ	158.650			
3,0 σ	66.807	1	0,5	20 - 30 %
3,5 σ	22.700			
4,0 σ	6.210	1,33	0,83	15 - 20 %
4,5 σ	1			
5,0 σ	233	1,67	1,17	10 - 15 %
5,5 σ	32			
6,0 σ	3,4	2	1,5	< 10 %

QUADRO 7 - CUSTO DA MÁ QUALIDADE.

FONTE: Adaptado de WATSON; ARCE (s.d.)

2.5 DMAIC

De acordo com Pande, Neuman, Cavanagh (2001) apud Morando e Prates, (2004):

“o Seis Sigma conta com duas metodologias de máxima eficiência que são DFSS (Design For Six Sigma) que é utilizado quando precisamos desenvolver um produto ou processo novo ou adaptar um produto que foi fabricado em outro país para as necessidades do novo mercado. A segunda metodologia é a DMAIC, que esta dividida em cinco fases ou estágios básicos para se obter o desempenho Seis Sigma em um processo, divisão ou empresa. Essas cinco fases são conhecidas como: Define (Definir), Measure (Medir), Analyse (Analisar), Improve (Melhorar) e Control (Controlar).”

A Metodologia DMAIC trata do problema desde a definição do problema e suas causas, até a aplicação das ações e o controle dos resultados.

Warmeling (2006) baseou-se em Werkema (2002) para listar quais são as atividades e ferramentas de cada fase da metodologia DMAIC (QUADRO 8):

Fase	Atividade	Ferramentas Indicadas
D	Etapa de definição das necessidades, metas, objetivos e desejos, transformando-os em especificações do processo.	Gráfico de Pareto Mapa de raciocínio
M	Etapa de medição do desempenho do processo, coletando e interpretando dados com a finalidade de identificar erros presentes no processo que podem ser melhorados.	Análise de sistema de medição Cartas de controle Histograma
A	Etapa de análise dos resultados coletados, mensurando a relevância das causas comuns. Deve-se buscar a causa raiz por meio de hipóteses e deve-se melhorar o processo por meio de projetos ou planos e ação que tragam o retorno do investimento.	Fluxograma do processo Delineamento do experimento
I	Etapa de implementar as melhorias necessárias, demonstrando as vantagens que ela irá proporcionar.	Carta de controle
C	Etapa de controle do processo por meio de sistemas de avaliação para garantir que os objetivos alcançados sejam mantidos, podendo identificar desvios ou novos problemas.	Reuniões

QUADRO 8 - FASES DA METODOLOGIA DMAIC.

FONTE: Adaptado de WARMELING (2006).

O método, através de análises estatísticas, trata do problema por completo, desde a sua identificação até o acompanhamento das ações que foram executadas. Estes estudos são realizados através de softwares com funções estatísticas e realizados pelos próprios funcionários das empresas, devidamente treinados para a metodologia. O treinamento tem característica específica, com níveis de certificação (White Belt, Yellow Belt, Green Belt, Black Belt e Master Black Belt), que determinam o nível de dedicação (tempo do dia despendido por cada participante no projeto), complexidade e responsabilidade. Desse modo, com uma hierarquia de certificações, a filosofia torna-se contínua dentro da empresa, com a busca da melhoria contínua. (MORANDO e PRATES, 2004).

A metodologia DMAIC pode ser executada em qualquer setor de qualquer tipo de empresa, pois integra diversas ferramentas de qualidade, que podem variar e

ser adaptadas para cada situação. Apesar de exigir reduzido investimento inicial, com treinamentos e software, o método permite as empresas reduzirem custos e fortalecerem ou melhorarem sua posição no mercado. (MORANDO e PRATES, 2004). Conforme informações da 3M:

“3M utilizes Lean Six Sigma to streamline operations, eliminate variations and deliver a competitive advantage to our customers. Lean Six Sigma is a business improvement methodology that combines tools from two proven systems: Lean Manufacturing with its focus on speed and Six Sigma with its focus on quality. The result is better quality faster.”.

Para a General Electric: *“Six Sigma is a highly disciplined process that helps us focus on developing and delivering near-perfect products and services”.*

Morando e Prates (2004) citam a necessidade dos projetos Six Sigma serem apoiados por funcionários de alta hierarquia:

“Empresas como a Bombardier, GE, Polaroid, ABB, Seagate e 3M designaram um alto executivo para, em tempo integral, conduzir, incentivar e supervisionar as iniciativas Seis Sigma em toda a organização. O responsável pela estratégia deve desenvolver um amplo plano para implementar e disseminar o Seis Sigma pela empresa.”

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 UNIDADE DE ANÁLISE

A unidade de análise para este estudo foi a base de divergências de pedidos do setor de suprimentos de uma indústria cimenteira. Foram analisados os motivos recorrentes para buscar as causas raiz do problema e assim conseguir resolver o problema estruturadamente.

3.2 VISÃO GERAL DA PESQUISA

De acordo com Gil (2002) pesquisa é "o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos".

3.2.1 Classificação da pesquisa

Com base nos objetivos gerais, as pesquisas são classificadas em três grandes grupos (GIL, 2002):

- Pesquisa exploratória: o objetivo desse tipo de pesquisa é proporcionar maior familiaridade com o problema para deixá-lo mais explícito ou para construir hipóteses.
- Pesquisas descritivas: tem como objetivo o estabelecimento de relações entre variáveis ou a descrição das características de determinada população ou fenômeno.
- Pesquisas explicativas: é utilizada para identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Por se tratar de um trabalho que tem como objetivo o estudo e análise dos principais motivos das divergências nos pedidos de compra da área de Suprimentos, a presente pesquisa é classificada como explicativa.

Segundo Gil (2002), também é possível classificar as pesquisas de acordo com os procedimentos técnicos utilizados, sendo eles:

- Pesquisa Bibliográfica: desenvolvida com base em materiais já elaborados, tais como livros e artigos técnicos.
- Pesquisa Documental: é semelhante à pesquisa bibliográfica, porém são documentos que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa ou documentos que ainda não passaram por um tratamento analítico.
- Pesquisa experimental: consiste em determinar um objeto de estudo, selecionando as variáveis que capazes de influenciá-lo, definindo as formas de controle e de observação das implicações que a variável produz no objeto.
- Pesquisa *ex-post facto* (a partir do fato passado): pesquisa feita após variações na variável dependente no curso natural dos acontecimentos. A finalidade desse tipo de pesquisa é averiguar a existência de relações entre variáveis.
- Estudo de coorte: refere-se à observação, por certo período de tempo, e análise de uma amostra constituída por um grupo de pessoas com alguma característica em comum.
- Levantamento: análise quantitativa feita com base na interrogação direta das pessoas a respeito do problema estudado.
- Estudo de campo: semelhante ao levantamento, porém tendo maior profundidade.
- Estudo de caso: estudo de poucos objetos permitindo um amplo e detalhado conhecimento.
- Pesquisa-Ação: exige o envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas envolvidas no problema.

A pesquisa em questão é classificada como Pesquisa-Ação, pois o pesquisador desempenha papel ativo no trabalho.

3.2.2 Pesquisa-Ação

A pesquisa-ação pode ser separadas em 9 etapas (FIGURA 5).

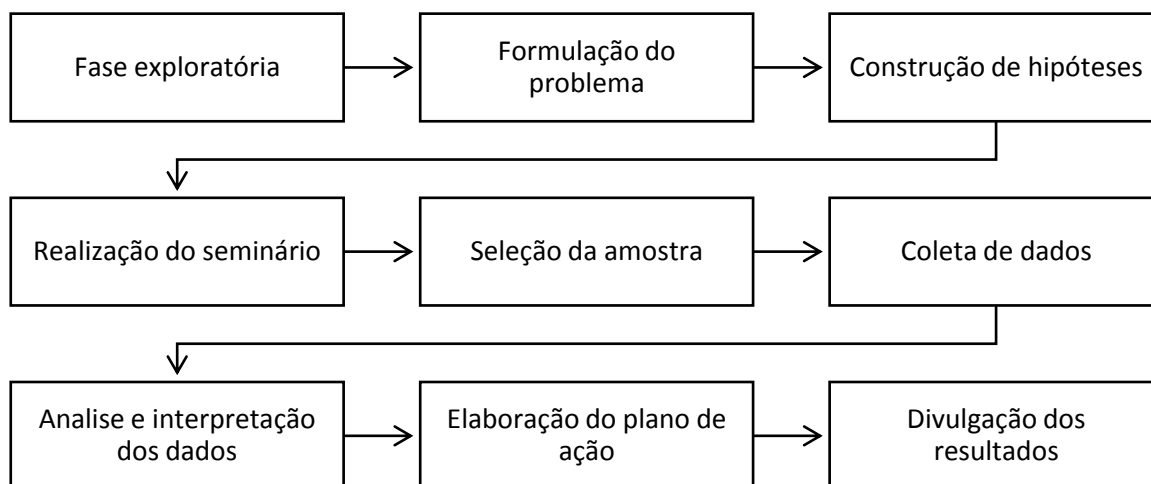


FIGURA 5 - ETAPAS DA PESQUISA-AÇÃO

FONTE: Adaptado de GIL (2002)

Fazendo uma analogia entre as etapas da pesquisa-ação (FIGURA 5) com a metodologia DMAIC (QUADRO 8) a pesquisa seguiu o roteiro da metodologia DMAIC.

3.2.3 Coleta de dados

Os dados numéricos foram coletados a partir dos sistemas internos, sendo considerados dados a partir de Janeiro de 2014 até Junho de 2014. Essa prática foi realizada principalmente na fase de Medição e Controle da metodologia DMAIC.

4 RESULTADOS

4.1 A EMPRESA ESTUDADA

Empresa presente no negócio de materiais básicos de construção desde 1936. Atualmente é uma das oito maiores empresas globais do setor, com capacidade produtiva de 53,9 milhões de toneladas/ano. Destaca-se pela sua excelência operacional e práticas de gestão, estando presente em 14 países nas Américas, Europa, Ásia e África, sendo que no Brasil, mantém a liderança de mercado. É uma das precursoras na utilização do coprocessamento, tecnologia produtiva que elimina de forma econômica, eficiente e ambientalmente correta os resíduos industriais. No campo da responsabilidade social corporativa, desenvolve vários programas de longo prazo voltados à educação profissional e inclusão de jovens no mercado de trabalho, além do desenvolvimento socioeconômico dos municípios onde está presente.

4.1.1 Área de suprimentos

A área de Suprimentos tem a responsabilidade de garantir um fluxo de abastecimento confortável e útil para o cliente interno. A área sustenta suas ações em três pilares principais: nível de serviço, capital de giro e geração de valor.

O fluxo de compras, apresentado de forma simplificada (FIGURA 6).

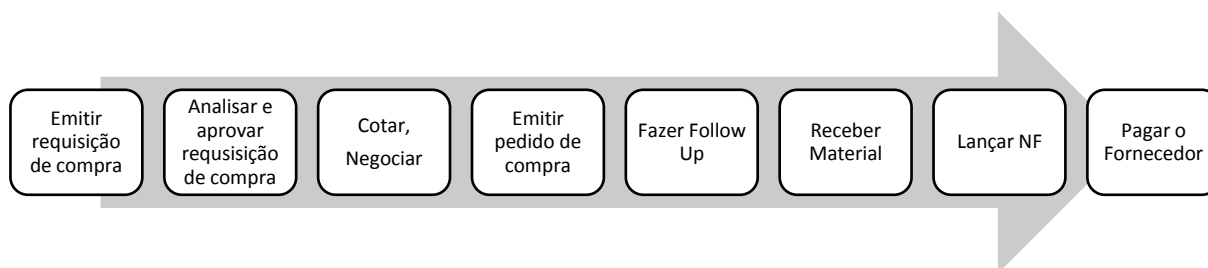


FIGURA 6 - FLUXO DE COMPRAS

FONTE: Os autores (2014)

O processo de compras inicia-se com a identificação da necessidade do material ou serviço e a emissão da requisição de compra (RC). A requisição de compra que irá indicar para o comprador qual é a necessidade da unidade, informando o material, quantidade e data em que o produto ou serviço deve ser entregue ou executado. Além da criação da RC, a unidade que está solicitando o material deve providenciar as aprovações da RC, para que ela possa chegar à área de Suprimentos e assim ser tratada.

Após aprovada a RC, ela é enviada para a área de Suprimentos, especificamente para a área de Compras, na qual é realizada a cotação, consolidação de propostas e negociação com os fornecedores. Em seguida, é emitido o pedido de compras (PC), documento que é enviado para o fornecedor e no qual constam as informações da compra: dados do fornecedor, dados do comprador, material, quantidade, unidade de medida, preço, impostos, prazo de pagamento, *incoterms* e data de entrega.

Com o pedido emitido, aprovado e enviado ao fornecedor, é realizado o *follow-up up* (FUP) dos pedidos, ou seja, é realizado o acompanhamento das entregas dos pedidos de compra.

Após recebimento do PC e alinhamento da data de entrega, o fornecedor realiza o faturamento e entrega do material na unidade ou disponibiliza para coleta por um transportador autorizado pelo comprador. O recebimento do material na unidade é realizado no Posto Avançado Fiscal (PAF), onde a Nota Fiscal (NF) é conferida e comparada com o recebimento físico. Em seguida, é realizado o lançamento da NF no sistema e automaticamente o pagamento ao fornecedor é programado.

4.2 IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA DMAIC

A seguir são apresentados os resultados obtidos em nas três primeiras fases da implantação da metodologia DMAIC (definir, medir e analisar). Não foi possível completar as duas últimas fases (implementar e controlar) pois a implantação ainda estava em andamento.

4.2.1 Fase 1 – Definir

Na fase Definir do Projeto de Redução do Índice de Divergência nos Pedidos de Compra foram trabalhados os seguintes pontos:

- Equipe do Projeto
- Tabela RACI
- Cronograma
- Descrição do Problema
- Escopo do Projeto
- Objetivo
- Restrições
- Suposições
- Impactos
- Contrato
- Fluxo do Processo
- Plano de Comunicação

Na composição da equipe do projeto, definiu-se que participariam pessoas das áreas envolvidas no problema estudado. Assim, a equipe foi formada de participantes das áreas de Compras de Materiais e de Serviços (que são responsáveis pelas negociações de contratos e pedidos pontuais e emissão dos pedidos *spot*), Contratos Eletrônicos (responsáveis pela emissão dos contratos, a partir de solicitação das áreas de Compras e geração dos pedidos de contrato) e Ocorrências PAF (área responsável pela correção dos PCs quando identificado o

erro por parte da equipe PAF, quando o material já foi faturado em desacordo com o pedido).

Após a formação da equipe, elaborou-se a Tabela RACI, na qual foram listadas as ações do projeto, os responsáveis por cada atividade, as pessoas que serão consultadas e as pessoas que serão informadas (QUADRO 9).

<i>Step</i>	<i>Action/Task</i>	<i>Responsible</i>	<i>Accountable</i>	<i>Consulted</i>	<i>Informed</i>
1	Definição do problema	Participante 1	Participante 5		
2	Elaboração da base de dados	Participante 3	Participante 5		
3	Análise do problema	Participante 1			
4	Elaboração do objetivo	Participante 1	Participante 5		

QUADRO 9 – EXEMPLO DE TABELA RACI

FONTE: Os autores

O cronograma do projeto foi elaborado a partir de discussões com a equipe para a formação do prazo de entrega para cada uma das macro etapas do projeto. O projeto começou em 04 de setembro de 2013 e teve a previsão de finalização prevista para 30 de junho de 2014, com duração de 54 semanas (QUADRO 10).

MACRO ETAPAS	Início	Fim
1 - DEFINIR	4/set/13	15/nov/13
2 - MEDIR	18/nov/13	13/dez/13
3 - ANALISAR	16/dez/13	17/jan/14
4 - IMPLANTAR	18/jan/14	31/mai/14
5 - CONTROLAR	1/jun/14	30/jun/14

QUADRO 10 - CRONOGRAMA

FONTE: Os autores

O indicador de Eficiência de Pedidos é um número utilizado na área de Compras para medir a quantidade de divergências apresentadas entre os pedidos de compra e as NFs emitidas pelos fornecedores.

O indicador é composto pelo cálculo do número de divergências apresentadas dividido pelo total de NFs lançadas. A fórmula é:

$$\text{Eficiência de Pedidos} = 1 - \frac{\text{Total de BOs concluídos no mês}}{\text{Total de NFs lançadas no mês}}$$

A alta divergência de PCs gera retrabalho para toda a cadeia de suprimentos. Inicialmente, os fornecedores ao verificarem que o pedido chegou em desacordo com a cotação, entram em contato com o comprador ou a área de *Follow up*, solicitando a correção e gerando retrabalho para a área de Compras. Se esta primeira conferência não acontece e o fornecedor fatura em desacordo com o pedido, os PAFs das unidades ao receber os materiais que estão com NF com divergência em relação ao PC, criam os Boletins de Ocorrência (BOs) e encaminham para a área de Compras para correção. Ao receber o BO, a área de Ocorrências PAF recebe, avalia e altera os pedidos de acordo com a NF, para que os PAFs possam executar o lançamento das notas. Os compradores são acionados para aprovar a alteração dos pedidos que foram alterados pela equipe de BOs e também quando a equipe de BOs não consegue resolver a divergência e necessita de interface com o fornecedor. Os fornecedores são contatados pelos compradores para verificação do erro e resolução da tratativa, quando o erro ocorre por parte do fornecedor. Em seguida, os aprovadores são demandados a aprovar novamente os pedidos alterados.

Além do retrabalho citado anteriormente, o indicador de Eficiência de Pedidos impacta outras metas, como Pontualidade, Cumprimento do Prazo de Resposta a Chamados e Stock out. A meta de Pontualidade é impactada quando a correção de pedidos atrasa a entrega do material na unidade. A meta de Cumprimento do Prazo de Resposta a Chamados também é atingido, pois quanto maior o número de BOs, mais demandada é a equipe que trata das divergências, elevando seu tempo de atendimento e reduzindo seu nível de serviço. A meta de stock out também pode refletir o problema das divergências, pois com o atraso da entrega dos pedidos, pode ocorrer falta de materiais nos almoxarifados.

O escopo do Projeto incluiu ações para aumento do indicador de Eficiência de Pedidos, considerando a redução nos erros devido à emissão do pedido incorreto por parte do comprado, o faturamento incorreto por parte do fornecedor e problemas

na integração dos arquivos XML. Foram excluídas do projeto as ações para melhoria de prazo de pagamento, redução de preço, atrasos nos lançamentos e data de entrega.

Como objetivos do projeto foram definidas duas metas:

- Aumentar o indicador de Eficiência de PCs de Suprimentos com problemas XML para 96% até junho/2014;
- Aumentar o indicador de Eficiência de PCs de Suprimentos sem XML para 98,5% até junho/2014.

Considerou-se que é possível que haja divergências para as quais os PAFs das unidades não registrem BO, pois tem acesso às alterações necessárias ou solicitam direto para o comprador corrigir. Caso ocorram alterações nos acessos dos PAFs ao SAP ou bloqueio das correções por parte dos compradores, é possível que as divergências aumentem. Supôs-se que resolvendo as causas apresentadas nos problemas dos BOs, as ocultas também serão resolvidas, por serem de mesma origem.

O aumento do indicador de Eficiência de Pedidos em Suprimentos contribuirá com a melhoria do nível de serviço na área. Assim, os indicadores de Pontualidade, Cumprimento do Prazo de Resposta a Chamados, Pagamentos em Atraso e Stock ou serão positivamente afetados, uma vez que os pedidos não irão demorar em serem alterados e os materiais entregues. Outro impacto será a redução do retrabalho, pois este será eliminado, liberando mão de obra para outras atividades que estão com falta de pessoal. Também haverá ganhos em frete de retorno de material, para casos em que houve devolução de material por conta da divergência entre NF e pedido.

Com as informações anteriores, elaborou-se o contrato do projeto (FIGURA 7).

SUMÁRIO EXECUTIVO Projeto Seis Sigma - CONTRATO DO PROJETO -		
TÍTULO:		CÓDIGO:
UNID. NEG.:	LÍDER PROJ:	PATROCINADOR:
ÁREA	PROCESSO:	LÍDER PROCES:
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA		
HISTÓRICO DO PROBLEMA		
DEFINIÇÃO DA META		KPI(s) DO PROJETO
INCLUI / EXCLUI		
RESTRIÇÕES E SUPOSIÇÕES		
EQUIPE DE TRABALHO		
	Nome	Cargo
Líder:		
Patrocinador:		
Líder do Processo:		
Membros da equipe:		
Especialistas para suporte técnico:		
REQUISITOS DO CLIENTE		
CONTRIBUIÇÕES PARA O NEGÓCIO		

FIGURA 7 - MODELO DO CONTRATO DO PROJETO

FONTE: Os autores

Para entendimento do processo, foi mapeado o fluxo de compra, até a disponibilidade do material para o usuário final.

O fluxo da compra de materiais (FIGURA 8) inicia-se com a identificação da necessidade do material na unidade. Identificada a necessidade, é criado um código de material para a compra ou utilizado um código já existente. Com este código, é criada a RC, que é enviada para o comprador. Ao receber a RC, o comprador realiza a cotação, negociação e emissão do PC. Caso o material seja de contrato, o PC é emitido eletronicamente. Em seguida, o PC é enviado para o fornecedor, que emite o Pedido de Venda (PV), realiza o faturamento e despacha o material, conforme solicitado. Após realização do transporte, o material é recebido na unidade e é realizada a conferência física e em seguida o lançamento fiscal no sistema, caso o PAF encontre alguma divergência entre o PC e a NF, solicita a correção para a área de Ocorrências e depois é realizado o lançamento fiscal e disponibilização do material para o usuário que solicitou a compra.

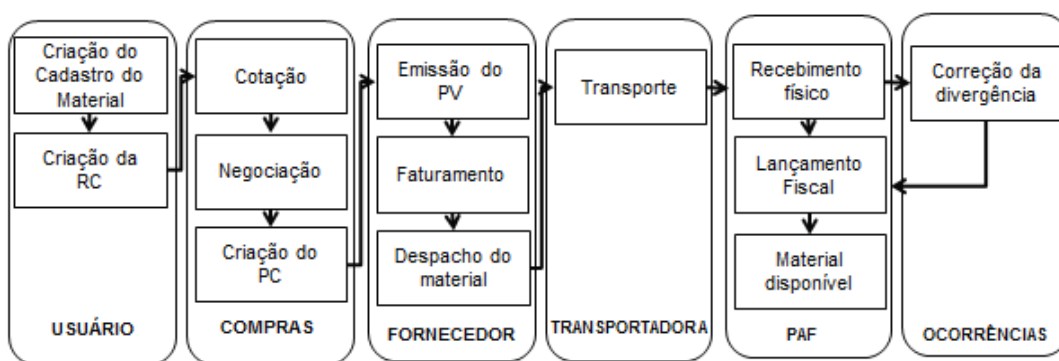


FIGURA 8 - MACROFLUXO DE COMPRAS DE MATERIAIS

FONTE: Os autores

O processo de compra de serviço é diferente do fluxo de compra de material. O fluxo da compra de serviço (FIGURA 9) inicia-se com a identificação da necessidade e envio do escopo do serviço para a área de Compras, que contata os fornecedores, agenda a visita técnica (se necessário) e recebe as cotações. Após a equalização das propostas, o comparativo é enviado para a unidade, que faz a análise e valida tecnicamente uma das opções para que a área de Compras realize a compra.

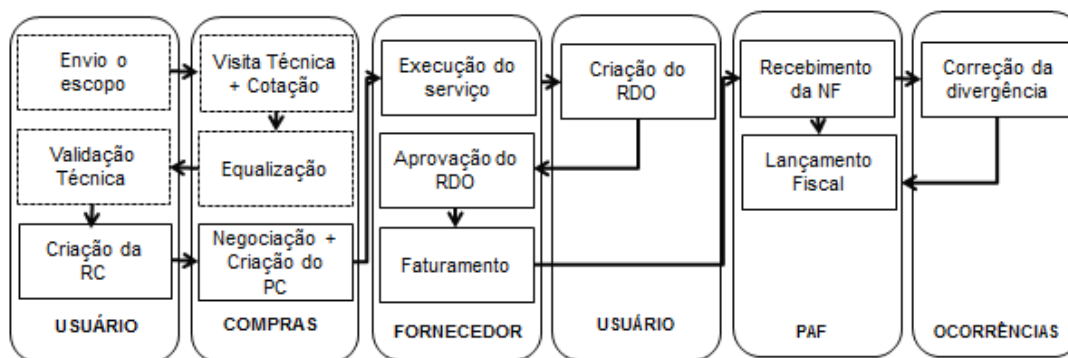


FIGURA 9 - MACROFLUXO DE COMPRAS DE SERVIÇOS

FONTE: Os autores

Foi elaborada a planilha Sipoc, para definir o processo, ela ajudará a mapear os problemas e na elaboração das ações para melhoria. Na planilha Sipoc consta em cada linha os *Supplier* (fornecedor), *Inputs* (dados ou materiais necessários para o processo), *Process* (processo), *Outputs* (resultado do processo) e *Customer* (cliente do processo) (QUADRO 11). Assim, o processo inicia-se com a Central de Cadastros usando os dados de cadastro para criar o cadastro de um material, a saída do processo será o cadastro do material realizado para o usuário. Em seguida, as áreas de Planejamento, MRP ou o próprio usuário usam o cadastro do material realizado para criar uma RC, assim o resultado do processo é a RC criada. Em seguida, a área de Suprimentos recebe a RC, realiza a compra e emite o PC para o usuário. A partir disso, o fornecedor recebe o PC, realiza a venda e envia o material ou serviço e a NF para a empresa solicitante. Caso haja alguma divergência entre a NF e o PC, altera o PC e envia para a área de PAF, o PC alterado. Como última etapa, o PAF recebe o material ou serviço e a NF, realiza o lançamento e disponibiliza os dados de pagamento para o Contas a Pagar.

SUPPLIER	INPUTS	PROCESS	OUTPUTS	CUSTOMER
Central de Cadastro	Dados para cadastro	Criar cadastro do material	Cadastro do material realizado	Usuário
Planejamento /MRP/Usuário	Cadastro do material realizado	Criar RC	RC criada	Usuário
Suprimentos	RC	Realizar a compra	PC	Usuário
Fornecedor	PC	Realizar a venda	Material/Serviço + NF	Compras + Usuário + PAF
Ocorrências	NF divergente do PC	Alterar o PC	PC corrigido	PAF
PAF	Material/Serviço + NF	Receber o material/serviço + Lançamento de NF	Entrada do material/serviço + NF lançada	Contas a Pagar

QUADRO 11 - PLANILHA SIPOC

FONTE: Os autores

O Plano de Comunicação foi elaborado de acordo com as necessidades de informação identificadas pela equipe do projeto. Assim, no Plano de Comunicação (QUADRO 12) consta qual é o *stakeholder* interessado, seu motivo de interesse, o meio no qual o interessado será informado, a frequência da comunicação e o responsável por realizar a comunicação:

Partes Interessadas	Motivo do Interesse	Meio de Comunicação	Frequência de Comunicação	Responsável
Comitê de projetos	Patrocinador do projeto	Reunião Comitê	Mensal	Participante 1
Líder do Processo	Melhoria no processo	Reunião acompanhamento	Semanal	Participante 2
Equipe do projeto	Atender meta do projeto	Reunião do projeto	Semanal	Participante 1
Gestão Suprimentos	Apura e reporta resultados da área	Portal SIM	Mensal	Participante 3

QUADRO 12 - PLANO DE COMUNICAÇÃO

FONTE: Os autores

4.2.2 Fase 2 – Medir

Na fase Medir do Projeto de Redução do Índice de Divergência nos Pedidos de Compra foram trabalhados os seguintes pontos:

- Fluxo Detalhado do Processo de Compra de Materiais com Entradas e Saídas
- Fluxo Detalhado do Processo de Compra de Serviços com Entradas e Saídas
- Melhorias Rápidas

Foi elaborado o fluxo detalhado do processo de compra de materiais com as entradas, o processo e saídas. Assim, o processo de entrada inicia-se com a entrada das informações prestadas pelo solicitante do cadastro, passa pelo processo de criação de cadastro do material e a saída é o código criado. Com esta saída, inicia-se o novo item da tabela, definição dos códigos a serem utilizados, que gera um processo e uma nova saída. O processo percorre o fluxo (FIGURA 10) até chegar na última saída: a disponibilização do material para envio para estoque ou consumo imediato:

ENTRADAS

Informações prestadas pelo solicitante do cadastro	Definição dos códigos a serem utilizados	Informações da RC	Cotação recebida	Cotação revisada	PC	PV	NF Material	Material despachado do Caminhão	Entrega na fábrica	Divergência encontrada entre PCxNF	Pedido/NF corretos	Recebimento fiscal lançado
--	--	-------------------	------------------	------------------	----	----	-------------	---------------------------------	--------------------	------------------------------------	--------------------	----------------------------

PROCESSO

Criação do Cadastro do Material	Criação da RC	Cotação	Negociação	Criação do PC	Emissão do PV	Faturamento	Despacho do Material	Transporte	Recebimento Físico	Correção da Divergência	Lançamento Fiscal	Material Disponível
---------------------------------	---------------	---------	------------	---------------	---------------	-------------	----------------------	------------	--------------------	-------------------------	-------------------	---------------------

SAÍDAS

Códigos criados	RC criada	Cotação elaborada	Cotação revisada	PC criado	PV emitido	NF e XML	Material despachado	Entrega na fábrica	Recebimento físico lançado	Pedido/NF corrigidos	Recebimento fiscal lançado	Material disponível para uso / estoque
-----------------	-----------	-------------------	------------------	-----------	------------	----------	---------------------	--------------------	----------------------------	----------------------	----------------------------	--

FIGURA 10 - ENTRADAS, PROCESSO E SAÍDAS DO FLUXO DE MATERIAIS.

FONTE: Os autores

Também se elaborou o fluxo detalhado do processo de compra de serviços com as entradas, o processo e saídas. Assim, o processo de entrada inicia-se com as informações prestadas pelo solicitante do cadastro, a partir destas informações é realizada a criação do cadastro do serviço e a saída é o código gerado. Com esta saída (FIGURA 10), inicia-se o novo item da tabela, planejamento do escopo do serviço, que gera um processo e uma nova saída. O processo percorre o fluxo (FIGURA 11) até chegar na última saída: o pagamento do serviço prestado.

ENTRADAS

Informações prestadas pelo solicitante do cadastro	Planejamento dos Serviços - escopo	Etapa de Visitas Técnicas	Cotação recebida	Emissão do PC	Agendar Integração	Execução do serviço	Folha de medição final	Divergência encontrada entre PCxNF	Pedido/NF corretos	Pedido/NF corretos	Recebimento fiscal lançado
--	------------------------------------	---------------------------	------------------	---------------	--------------------	---------------------	------------------------	------------------------------------	--------------------	--------------------	----------------------------

PROCESSO

Criação do Cadastro do Serviço	Criação dos Escopos e RC	Agendar visitas Técnicas	Negociações	Aprovações SAP	Integrar e entregar documentos	RDO's – relatórios diários de obra	Liberação emissão de NF	Correção da Divergência	Lançamento Fiscal	Lançamento Fiscal	Pagamento agendado
--------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------	----------------	--------------------------------	------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	--------------------

SAÍDAS

Códigos criados	Escopo enviado a Suprimentos e posteriormente ao mercado	Visita técnicas feitas/duvidas tiradas	Validações	PC enviado ao fornecedor	Fornecedor integrado e apto a atender	Folha de medição final	Lançamento fiscal	Pedido/NF corrigidos	Recebimento fiscal lançado	Recebimento fiscal lançado	Pagamento feito
-----------------	--	--	------------	--------------------------	---------------------------------------	------------------------	-------------------	----------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------

FIGURA 11 - ENTRADAS, PROCESSO E SAÍDAS DO FLUXO DE SERVIÇOS.

FONTE: Os autores

Foi realizado um *brainstorm* entre a equipe do projeto e convidados de outras áreas. Nessa reunião foram discutidos os erros que podem ocasionar uma divergência entre a cotação e o PC e/ou entre o PC e a NF e foram listadas ações que poderiam trazer melhoras rápidas ao indicador, estas são as Melhorias Rápidas.

As melhorias rápidas identificadas e implementadas foram:

- Retirada das informações de “Condição de Pagamento” e “Incoterm” no cadastro dos fornecedores que estavam preenchidos: quando estes campos já vêm preenchidos no processo de criação do PC, podem induzir ao comprador ao erro. Por exemplo: Se vier preenchido pagamento em 30 dias e o comprador negociou 60 dias, o PC sairá com o prazo de pagamento incorreto. Assim, com esta ação eliminou-se um dos itens que poderia gerar ao erro no pedido.

- Adicionar no texto do pedido a ser enviado ao fornecedor aviso para conferir pedidos e não aceitá-los em caso de divergência: neste aviso, informa-se aos fornecedores que não devem faturar se algum dos campos estiver em desacordo com a cotação e, caso o erro seja identificado, o fornecedor deve recusar o PC e informar ao comprador, para que o pedido seja corrigido e reenviado com os dados corretos.
- Implantar novo modelo de cotação para compradores que possuem em suas carteiras de compras itens que podem incidir o imposto de Substituição Tributária (ST): foi criado um novo modelo de cotação, no qual são solicitados aos fornecedores além das informações de preço, impostos padrão, *incoterms*, prazo de pagamento e prazo de entrega, a informação se o material cotado possui ST, e em caso positivo, qual a alíquota deste imposto (QUADRO 13).

Preço Unitário Líquido (Somente com PIS e COFINS)	Possui ST? Sem sim, qual o percentual?	ICMS (%) a ser incluso	IPI (%) a ser incluso	Incoterms (CIF / FOB)	Prazo de Pagamento	Prazo de Entrega
--	---	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------

QUADRO 13 - PLANO DE COMUNICAÇÃO

FONTE: Os autores

- Definição de um modelo de divulgação aos fornecedores quanto à tratativa dos pedidos com erros. Assim, após alinhamentos com todos os *stakeholders* envolvidos, elaborou-se um informativo que foi enviado para os principais fornecedores, solicitando a conferência do PC no recebimento deste e o não faturamento em divergência com o pedido, também foram informados os canais de atendimento para dúvidas, correções de pedidos e fretes.
- Restrição de uso de códigos de impostos, na criação do PC, de acordo a utilização do material. Assim, se o material foi comprado para consumo, o comprador só poderá usar códigos de imposto de consumo, se for comprador para ativo/imobilizado, só poderá usar códigos de imposto para este tipo de aquisição e assim com as outras modalidades de compra;

4.2.3 Fase 3 - Analisar

Na Fase Analisar do DMAIC foram trabalhados os seguintes itens:

- Definição das Etapas Críticas do Processo – Materiais
- Definição das Etapas Críticas do Processo – Serviços
- Análise de Pareto
- Análise de Ishikawa e 5 Porquês

A partir do macrofluxo do processo de materiais elaborado no passo anterior, foram identificadas as ações que poderiam ter algum erro (humano ou operacional) e resultar em uma divergência entre a cotação, pedido de compra e/ou nota fiscal. Assim, os processos de envio de informações para cadastro do material, criação de código, criação da requisição de compra, cotação, criação do PC, emissão do pedido de venda, faturamento e despacho do material podem resultar em divergência entre o PC e NF. Abaixo (FIGURA 12) estão identificados em cinza os itens que podem resultar em um erro no processo:

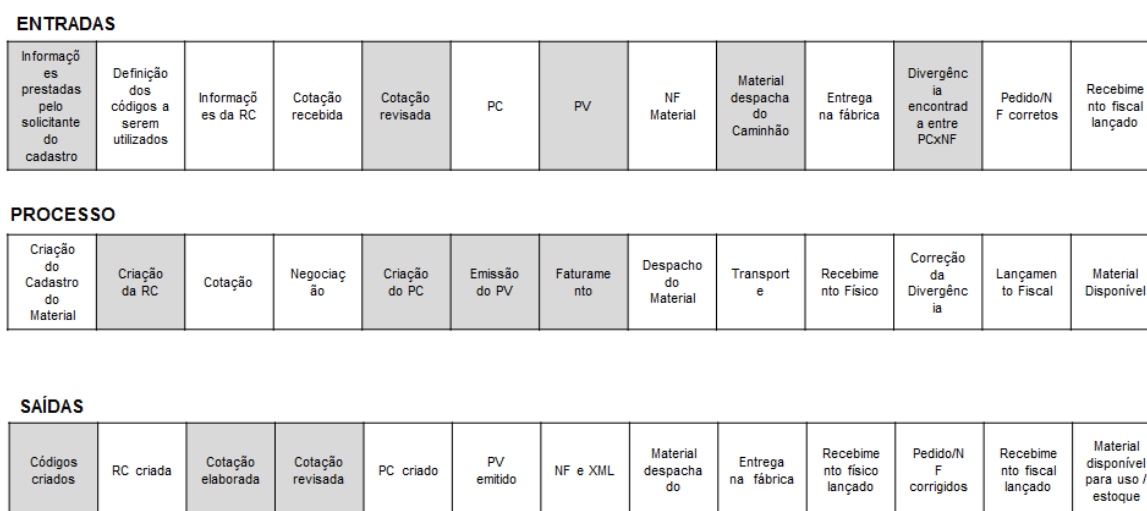


FIGURA 12 – ETAPAS CRÍTICAS DO PROCESSO DE COMPRA DE MATERIAIS.

FONTE: Os autores

Também para serviços, a partir do macrofluxo do processo, foram identificadas as ações que poderiam ter erro e resultar em uma divergência. As

ações que possuem algum potencial de ter erro são: negociação, validação, emissão do PC e elaboração do RDO (Relatório Diário da Obra) (FIGURA 13).

ENTRADAS

Informações prestadas pelo solicitante do cadastro	Planejamento dos Serviços - escopo	Etapas de Visitas Técnicas	Cotação recebida	Emissão do PC	Agendar Integração	Execução do serviço	Folha de medição final	Divergência encontrada entre PCxNF	Pedido/NF corretos	Pedido/NF corretos	Recebimento fiscal lançado
--	------------------------------------	----------------------------	------------------	---------------	--------------------	---------------------	------------------------	------------------------------------	--------------------	--------------------	----------------------------

PROCESSO

Criação do Cadastro do Serviço	Criação dos Escopos e RC	Agendar visitas Técnicas	Negociações	Aprovações SAP	Integrar e entregar documentos	RDO's - relatórios diários de obra	Liberação de NF	Correção da Divergência	Lançamento Fiscal	Lançamento Fiscal	Pagamento agendado
--------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------	----------------	--------------------------------	------------------------------------	-----------------	-------------------------	-------------------	-------------------	--------------------

SAÍDAS

Códigos criados	Escopo enviado a Suprimentos e posteriormente ao mercado	Visitas técnicas feitas/duvidas tiradas	Validações	PC enviado ao fornecedor	Fornecedor integrado e apto a atender	Folha de medição final	Lançamento fiscal	Pedido/NF corrigidos	Recebimento fiscal lançado	Recebimento fiscal lançado	Pagamento feito
-----------------	--	---	------------	--------------------------	---------------------------------------	------------------------	-------------------	----------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------

FIGURA 13 – ETAPAS CRÍTICAS DO PROCESSO DE COMPRA DE SERVIÇOS.

FONTE: Os autores

Analisando a base de dados das divergências, constatou-se que do total de 18 motivos que existem, 3 motivos, citados a seguir, são os maiores ofensores, representando 80% do total de erros (FIGURA 14).

- Problemas XML;
- Valor Divergente;
- Impostos Divergente

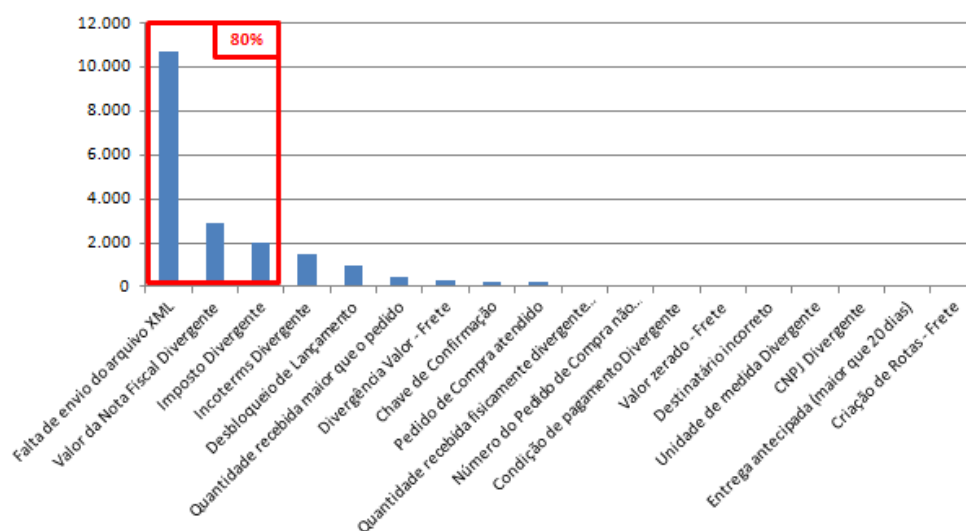


FIGURA 14 – MOTIVOS DAS DIVERGÊNCIAS

FONTE: Os autores

A análise de Pareto também identificou que do total de 1.419 fornecedores que tiveram alguma divergência registrada, 303 deles representam 80% do total.

Com relação às carteiras de compras, do total de 77 carteiras, 10 delas representam 80% do total de divergências.

Com base nos dados anteriores, elaborou-se a análise de Ishikawa e dos 5 Porquês, que foram realizadas conjuntamente. Assim, foram identificadas 40 causas. Cada causa foi discutida e rastreada até chegar à sua raiz, identificando o problema que origina a divergência (QUADRO 14 ao QUADRO 20).

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Incoterms Divergente	Contrato com incoterms incorreto	Comprador subiu o contrato com incoterms incorreto	Fornecedor informou o incoterms incorretamente	Falta de conhecimento do fornecedor	Falta de uma planilha padrão de cotação
			Comprador preencheu incorretamente a tabela de contratos		
		Contratos subiu o contrato com incoterms incorreto	Erro ao subir o contrato		
	Fornecedor faturou em desacordo com a cotação	Fornecedor não conferiu o pedido	Não é cobrada a conferência do pedido		
			Não há gestão da eficiência de pedidos do fornecedor		
	Comprador emitiu pedido spot em desacordo com a cotação	Falta de conhecimento do comprador para encontrar o preço líquido	Falta de treinamento		

QUADRO 14 - INCOTERMS DIVERGENTE

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Valor Divergente	Contrato com preço incorreto	Comprador subiu o contrato com preço incorreto	Fornecedor informou o preço incorreto	Desconhecimento do fornecedor quanto a formulação do preço	Falta de uma planilha padrão de cotação
				Falta da utilização do material na cotação de contrato	Falta da informação de utilização do material
			Desconhecimento do comprador para encontrar o preço líquido	Falta de treinamento	
			Falta da origem do material na planilha de cotação para contrato	Não há campo para preenchimento	
			Falta da origem do material na planilha de criação de contrato	Não há campo para preenchimento	
			Comprador preencheu incorretamente a tabela de contratos		
	Fornecedor faturou em desacordo com a cotação	Contratos subiu o contrato com preço incorreto	Erro ao subir o contrato		
		Fornecedor não conferiu o pedido	Não é cobrada a conferência do pedido		
			Não há gestão da eficiência de pedidos do fornecedor		
		Fornecedor aplicou reajuste sem informar anteriormente	Falta de formalização dos procedimentos e condições de reajustes de preços		
		Fornecedor aplicou reajuste antes de fechar a negociação	Não alinhamento com o fornecedor		
			A negociação não é aprovada em tempo	Falta de velocidade na aprovação	Falta de um padrão de aprovação
		Fornecedor não havia recebido a informação de utilização do material	Falta da informação de utilização do material na Posição da Carteira		
	Comprador emitiu pedido em desacordo com a cotação	Desconhecimento do comprador para encontrar o preço líquido	Falta de treinamento		
		Registro info puxa o valor	Material-Centro possui registro info criado		

QUADRO 15 - VALOR DIVERGENTE

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Problemas XML	Problemas Integração XML	Sistema VC / Ariba não está funcionando			
	Falta de envio de arquivo XML pelo fornecedor	E-mail padrão de recebimento de XML não está cadastrado no sistema do fornecedor	Falta de informação do fornecedor		
		Desconhecimento do fornecedor sobre o envio	Falta de informação do fornecedor		

QUADRO 16 - PROBLEMAS COM XML

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Outros (antigo Desbloqueio de Lançamento)	Não há entendimento por parte de Suprimentos das causas desse problema	Não há tipos de ocorrências específicos para tratar esses casos	Há pulverização de causas nesses problemas		

QUADRO 17 - OUTROS

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Quantidade Recebida maior do que o pedido	Fornecedor faturou em desacordo com a cotação	Fornecedor não conferiu o pedido	Não é cobrada a conferência do pedido		
		Comprador criou pedido fora do lote mínimo	Unidade criou RC fora do lote mínimo	Não tinha a informação de lote mínimo	

QUADRO 18 - QUANTIDADE RECEBIDA MAIOR DO QUE O PEDIDO

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Chave de Confirmação não Marcada	Comprador emitiu o pedido sem flegar este item	Item fora do procedimento padrão			

QUADRO 19 - CHAVE DE CONFIRMAÇÃO NÃO MARCADA

FONTE: Os autores

Porquê? 1	Porquê? 2	Porquê? 3	Porquê? 4	Porquê? 5	Porquê? 6
Pedido de regularização emitido incorretamente	Emissão de CIF para todos os pedidos de regularização	Fornecedor não informa os dados corretamente	Falta de conhecimento do fornecedor		
	Erros de valor / impostos nos pedidos de regularização	Falta de conhecimento na emissão de pedidos de materiais			

QUADRO 20 - PEDIDO DE REGULARIZAÇÃO EMITIDO INCORRETAMENTE

FONTE: Os autores

Com base nos dados anteriores, a Análise de Pareto, Análise de Ishikawa e 5 Porquês, foram definidas as causas raízes para que a equipe do projeto pudesse atuar nas fases seguintes do projeto: Implementar e Controlar. Estas fases não foram apresentadas no trabalho, pois ainda estavam em andamento ao fechamento deste trabalho.

5 CONCLUSÃO

O trabalho atende a proposta de estudar e analisar os principais motivos das divergências nos pedidos de compra da área de Suprimentos de uma indústria cimenteira. Foi feita uma pesquisa ação, baseada na metodologia DMAIC e devido ao projeto ter sofrido um atraso no cronograma e ainda estar em execução não foi possível concluir o ciclo DMAIC, com as ações e medir os resultados após o término do projeto.

Acredita-se que o resultado geral do trabalho será positivo, trazendo possíveis melhorias aos processos e que reduzirão o retrabalho existente hoje, pois se seguiu a metodologia e foram mapeadas as principais causas que podem gerar divergência entre o orçamento, o pedido de compra e a nota fiscal.

O objetivo geral do trabalho foi atendido, uma vez que foi realizado o estudo proposto e identificadas as principais causas das divergências nos pedidos de compra da área de Suprimentos da indústria cimenteira estudada.

Sugerimos o uso dos dados mapeados até o momento para a realização das fases Implementar e Controlar, elaborando as ações de melhoria com o objetivo de mitigar ou eliminar as principais raízes dos problemas identificados no estudo.

REFERÊNCIAS

3M. **Lean six sigma**. Disponível em: < http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_WW/DrugDeliverySystems/DDSD/technology-solutions/manufacturing-services/operational-excellence/lean-six-sigma/ >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

ABB. **ABB economiza R\$ 5,7 milhões em 2002 com projetos criados pelos próprios operários**. Disponível em: < <http://www.abb.com.br/cawp/brabb155/ff5bdc2c0416b32503256d2400425ff4.aspx> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

ACTIO LEAN CONSULTING. **História Six Sigma**. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/contactoleanpt/14-histria-l6s> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

ARCE, John Franklin; WATSON, Gregory H. **"Seis Sigma" no gerenciamento dos processos e negócios das empresas**. Disponível em: < <http://www.mantenimentomundial.com/sites/mm/notas/sigma.pdf> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

BAILY, Peter *et al.* **Compras: princípios e administração**. 1.ed. Tradução Ailton Bonfim Brandão. São Paulo: Atlas, 2000. 472p.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Artmed® Editora S.A., 2004. E-book. Disponível em: < http://books.google.com.br/books?id=QAHrq0r6E7cC&lpg=PA9&ots=kbV0_272wk&dq=Suprimentos&lr&hl=pt-BR&pg=PA4#v=onepage&q=Suprimentos&f=false >. Acesso em 02 de abril de 2014.

BARNEY, Matt. **A segunda Geração do seis sigma na Motorola**. n. 2, outubro de 2002. Disponível em: < http://www.qsp.org.br/biblioteca/segunda_geracao.shtml >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

BASSO, Leonardo F. C.; MOORI, Roberto G.; NAKAMURA, Wilson T. **Supply chain como um fator de geração de valor: uma aplicação do conceito de EVA®**. Disponível em: < <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/6/6> >. Acesso em 14 de julho de 2014.

BRAGA, Ataíde Ramos; HIJJAR, Maria Fernanda. **Panorama da gestão de compras e suprimentos nas empresas industriais brasileiras**. Disponível em: < http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/740 >. Acesso em 23 de março de 2014.

BRATTI, George. **Por onde começar o programa lean seis sigma: formar green belt ou black belt?**. Disponível em: < <http://knowledge.othink.com/index.php/qualidade/137-por-onde-comecar-o-programa-lean-seis-sigma-formar-green-belt-ou-black-belt> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

CICCO, Francesco de. **Os personagens do seis sigma**. Outubro de 2000. Disponível em: < http://www.qsp.org.br/biblioteca/os_personagens.shtml >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

EDTI. **Qual certificação (yellow belt, green belt, black belt) é mais adequado à você?**. Disponível em: < <http://www.edti.com.br/certificacoes-black-belt-six-sigma/> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

FERREIRA, Jacqueline. **Retrabalho custa caro**. Disponível em: < <http://revistagestaoenegocios.uol.com.br/gestao-motivacao/45/artigo265192-1.asp/> >. Acesso em 14 de julho de 2014.

FINSLAB. **Administrar os empregados**: Artigo 4695. 15 de novembro de 2012. Disponível em: < <http://finslab.com/administrar-os-empregados/artigo-4695.html> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

FREIRES, Francisco G.M. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos**. 112 f. Dissertação (Mestre em engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/78809/185490.pdf?sequence=1> >. Acesso em 14 de julho de 2014.

GE. **What is six sigma? The roadmap to customer impact**. Disponível em: < <http://www.ge.com/sixsigma/SixSigma.pdf> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas S.A., 2002. Disponível em: < http://www.academia.edu/4405328/GIL_Antonio_Carlos_COMO_ELABORAR_PROJETOS_DE_PESQUISA_Copia >. Acesso em 07 de julho de 2014.

LAMEIRA, Rodrigo. **A metodologia**. Disponível em: < http://www.sixsigmabrasil.com.br/pag_metodologia.html >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

LUCE, Fernando B.; PEREIRA, Rita de C. de F. **Até que os custos os separem: por que clientes e fornecedores estabelecem práticas relacionais para o desenvolvimento conjunto de projetos de software?**. RAC, Curitiba, v. 13, n. 4, art. 2, pp. 545-563, Out./Dez. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rac/v13n4/a03v13n4.pdf> >. Acesso em 14 de julho de 2014.

MORANDO, Guilherme H.F.; PRATES, Gláucia A. **Gestão da qualidade: Seis sigma na 3M do Brasil**. Disponível em: < <http://www.convibra.com.br/2004/pdf/71.pdf> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

VASCONCELLOS, Eduardo A. de. **Transporte e meio ambiente: Conceitos e informações para análise de impactos**. Ed. do Autor, 2006. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=2ZcWbEtcjgoC&lpg=PA59&dq=custo%20transporte&hl=pt-BR&pg=PA4#v=onepage&q=custo%20transporte&f=false> >. Acesso em 14 de julho de 2014.

VOITTO. **Certifique-se em seis sigma**. Disponível em: < <http://voitto.com.br/seis-sigma/> >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.

WARMELING, Douglas. **Avaliação da utilização do método dmaic/pdca para a estabilização do processo de uma empresa de manufatura de pequeno porte**. 78 f. Trabalho de Graduação. (Engenharia de Produção e Sistemas) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2006. Disponível em: < http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2006-02/2006_2_tcc04.pdf >. Acesso em 25 de janeiro de 2014.